你我齊心　救助災損　農業永續向前行

提高救助額度　調降救助門檻　照顧農民

● 因應農業資材價格上漲　● 政府調高救助金額　● 協助局部受災地區農民復耕　● 政府放寬救助門檻

政府用心照顧農民

農民的災害損失，政府感同身受，並已動員人力辦理救助，
協助農民早日復耕、復建，恢復正常農業生產。

農民朋友有災害救助問題，請就近接洽
各縣(市)政府農政單位，或撥
農委會農糧署049-2332380農委會輔導處02-23125812洽詢

農作物農業天然災害現金救助項目及額度對照表(摘要)

現金救助項目	現行救助額度	修正前救助額度
一、稻米	16,000元/公頃	13,000元/公頃
二、雜糧作物	15,000元/公頃	13,000元/公頃
三、牧草	10,700元/公頃	6,800元/公頃
四、果樹	60,000元/公頃	50,000元/公頃
五、花卉	60,000元/公頃	50,000元/公頃
六、菇類	50,000元/公頃	45,000元/公頃
七、蔬菜	24,000元/公頃	16,500元/公頃
八、特用作物	24,000元/公頃	18,000元/公頃

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$30

行政院農業委員會
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN
健康　效率　永續經營

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

● 甘藷優質安全農產品產銷履歷
● 甜柿的栽培管理
● 保健果品－石榴之開發介紹
● 原生蘭花之蒐集、保存與永續發展
● 柳橙高附加價值產品之開發

75
97年9月出刊

第十九卷第三期

中華民國九十七年九月出版

目錄

封面說明：本所多年前已著手進行台灣原生蘭花種原蒐集工作，並積極建立種原保存方式。

◎圖/文 花卉中心 吳容儀

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：劉大江
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑
地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-457
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路2號　(04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世印刷股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄
GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$30

農藝作物
甘藷優質安全農產品產銷履歷
■羅淑芳　賴永昌　蔡武雄 1
園藝作物
白柿的栽培管理
■鍾志明　楊經武 4
保健果品－石榴之開發介紹
■岳慶熙　徐信次　王婉伶　蔡竹固 8
原生蘭花之蒐集、保存與永續發展
■吳容儀　戴廷恩　謝廷芳 12
農產加工
柳橙高附加價值產品之開發
■柯佩怡　吳永培　吳泓書 15
植物保護
休耕輪作作物油菜之病蟲害調查
■洪爭坊　溫宏治　陳甘澍 19
應用動物
進口大宗穀物之害蟲監測
■姚美吉 23
土壤管理
認識飼料玉米之土壤與肥培管理技術(上)
■譚增偉　郭鴻裕　江志峰　葉明智 27
新聞訊息
重要中藥丹參組織培養苗大量繁殖技術
■陳威臣　夏奇鈮　吳明哲 32
農業試驗所推廣『合理化施肥』
■劉滄棽　郭鴻裕 33
農業試驗所推廣『紅龍果健康種苗篩選培育繁殖』
■廖吉彥　安寶貞 34
花虻是設施內很有用的授粉昆蟲
■吳子淦　王清玲 35
重要記事
農業試驗所97年07月至09月重要記事
■編輯室 36

甘藷
優質安全農產品產銷履歷

農試所嘉義分所　羅淑芳　賴永昌　蔡武雄

一、前言

發展優質安全農產品產銷履歷是國際未來趨勢，也是未來消費者選擇農產品的重要參考依據，近年來，政府也積極輔導台灣農產品實施驗證，如此消費者在選購農產品時，即可依據農產品上的驗證號碼，經過刷卡機馬上可獲得此一農產品從生產到出貨的所有資訊，包括生產者姓名、產地種植時間、土壤檢測、水質檢測、施肥、病蟲害防治過程、農藥殘留檢測、採收時間等資料，資訊完全透明化，提供消費者安定的品質、安全及安心信賴的優質農產品。

二、生產履歷概述

甘藷的生產履歷建立過程，簡述如下：

農戶登記報名種植→種植前田間環境勘查(水、土抽樣做重金屬殘留檢驗)→生產履歷記錄(種苗來源、農藥及肥料的購買來源、農藥及肥料的庫存盤點、採收量)→採收前作物取樣做農藥殘留檢測→上網登錄生產流程及明細→分級處理場分級、庫存及巡檢記錄→出貨記錄→留存記錄表單及採購單據。

作　　者：羅助理研究員淑芳
連絡電話：05-2771341-339

每一班員種植甘藷前田間的水源及深層土壤，均需由各地區農會推廣股指導員，會同台南區農業改良場作物環境課土壤肥料研究室人員或美和技術學院人員至現場採樣後帶回實驗室做重金屬殘留檢驗；採收前二星期申報作物農藥殘留檢測，由農業藥物毒物試驗所或台北市瑠公農業產銷基金會人員進行採樣，每一試區隨機挖取2~3公斤的甘藷塊根進行農藥殘留檢測，並經環球驗證公司驗證通過，整個甘藷產銷履歷的建置流程，均由農糧署、農試所嘉義分所、台南區農業改良場、台南縣政府、雲林縣政府、台南縣農會、雲林縣農會、新化鎮農會及水林鄉農會及參與的甘藷產銷班共同合作完成。

三、田間施肥作業標準

(一)施肥前作業：

1.施肥作業前一個月採取土壤做土壤性質分析，以了解土壤酸鹼度、土壤質地、土壤有機質及土壤排水等性質。
2.根據預估合理產量及土壤性質推估施肥量。

注意事項：1.適於甘藷生長的土壤pH 值為5.2~6.7，且應排水良好，以利於塊根發育。2.甘藷施肥三要素之氮素推

薦量為春作30~40 公斤/公頃；秋作60~80 公斤/公頃。磷酐20~60 公斤/公頃，酸性較強土壤可酌施30~40 公斤/公頃。氧化鉀120~180 公斤。換算成一般有機質肥料，每公頃約需5~10 公噸。雞糞或禽畜糞堆肥三要素含量較高， 用量可以酌減，每公頃約3~5 公噸。3.為改善土壤性質，可選用有機質含量較高之腐熟堆肥，配合雞糞或禽畜糞堆肥使用。4.風勢過大、排水或日照不良地區，甘藷產量不高，應減少肥料用量。5.養分含量已高的土壤，施肥的效果不明顯，應遵行合理化施肥原則。

(二)全層施肥：

插植前10 日有機質肥料全面撒施後翻耕，使肥料與土壤充分混合。

注意事項：1.土壤應事先排水，使作業容易進行。2.按推估施肥量之70~80%施用。

(三)條施：

1.配合翻蔓，於畦二側開條溝施有機肥料，施用深度應稍低於甘藷根系密集層。2.施後培土。

注意事項：1.條施的肥料被甘藷利用的時機較晚，因此應以緩效性有機堆肥為主。2.條施堆肥較為集中，用量不可太多。3.質地較粗或保肥力較差的土壤，可考慮總施肥量之70~80%作為全層施肥，其餘部分再條施。4.對於質地較細等保肥力較好的土壤，可以不必條施。

四、結語

推動產銷履歷時以產銷班的農戶為優先招募的對象，可藉由班員相互連繫力量，落實產銷履歷紀錄。本所嘉義分所輔導台南縣新化鎮及雲林縣水林鄉食用甘藷產銷班，於97年4月同時通過甘藷優質農產品生產銷履歷驗證(圖一、二)，樹立台灣甘藷產業的模範。新化鎮實施甘藷產銷履歷的面積共計51.745公頃，分別為台農57號種植面積為47.155公頃、台農66號為3.5公頃及紫心甘藷為1公頃等，參加班員為76人；水林鄉實施甘藷產銷履歷的面積為10公頃，全部種植台農57號，參加班員為16人。在產地嚴謹的栽培管理下提供安全的甘藷供應市場需求及加工原料，大大提升了甘藷的價值及消費者的安全信賴，使甘藷邁向新紀元與國際接軌，提升農業水準。

五、參考文獻

甘藷良好農業規範(TGAP)。2007。P. 9。行政院農業委員會苗栗區農業改良場編撰。台南區農業改良場印製。

「農產品產銷履歷制度小百科」

自1985年英國發現第一隻狂牛症病牛後，外界對於農產品產銷履歷制度益加重視。農產品產銷履歷，是一項從「農場」到「餐桌」可追溯產銷歷程，提供消費者公開、透明（transparent）及可追溯（traceability）的一貫化安心保證制度。亦即在農產品生產、加工處理及流通、販售過程各階段，由生產者及流通業者分別將各該流程等相關履歷資訊詳予記錄、保管並公開標示，讓消費者可以透過追溯食品產銷相關流程，了解在各製程環節的重要資訊。

圖一、97年7月新化鎮食用甘藷產銷班通過農產品產銷履歷、ISO22000及HACCP驗證之授獎典禮。

圖二、97年4月水林鄉食用甘藷產銷班通過農產品產銷履歷之記者發表會。

白柿的栽培管理

農試所嘉義分所　鍾志明　楊經武

一、前言

白柿又名白人心果、香肉果，其學名為*Casimiroa edulis* Llave and Lex，英名 White Sapote、 Mexican Apple、或 Cochil Sapota，屬芸香科(Rutaceae)多年生木本果樹，為柑橘的遠親。1941年被引進台灣，在屏東的潮州試種。嘉義分所於民國42年，經台灣大學林樸教授從美國佛州引進種子播種。本文作者於民國79年從加州進4種接穗品種、民國84年經由台灣大學陳中教授引進四種接穗品種。近年來紐西蘭、澳大利亞、以色列及南非等國也陸續發表看法，認為白柿為值得發展之經濟果樹。

二、白柿植株特性

白柿為常綠、中型喬木果樹，可達15公尺高以上。樹幹暗灰棕色，上有木栓化皮孔。葉為掌狀複葉（圖一），具3至7個小葉，但通常為5小葉。小葉約3至7公分長，橢圓形、被針形、或卵形。花序為圓錐花序（圖二），著生於新枝或葉腋，花小，雌雄同花，黃色微帶綠色（圖三、圖四）。成熟果實暗綠或黃微帶綠色，近球形、扁球形，直徑5至10公分（圖五）。果皮薄呈膜狀。果肉黃或白（圖六、圖七），糖度14～26度，但有些品種則稍帶苦味或吃完後常有藥味般之餘味。種子大而硬，卵形，通常一果含1至6粒種子。

作　　者：鍾助理研究員 志明
連絡電話：05-2771341-565

三、氣候與土壤

原產於墨西哥及中美洲高地，分布於世界上熱帶及亞熱帶之地區。屬亞熱帶性作物，因緯度關係在中美洲海拔九百公尺以下則生長不好。樹及葉之耐寒性一般大約與柑橘相同。遇下霜，可能導致植株落葉，及傷害花果。白柿經美國進一步選種後，有些品種在溫帶地區也可栽培，即使在－5℃下也不會因寒害枯死。在38至43℃下生長發育受到抑止，如再遇更高溫則葉會黃化而落葉。耐旱性強，但不耐潮濕且通氣不良土壤，而在排水良好之砂質壤土生長最好。土壤適宜pH 值為5.5-7.5。

四、品種

依成熟時果皮顏色，一般可分黃皮種及綠皮種。商業栽培時，須種植已嫁接優良品種接穗之苗木，其原因為實生苗木變異甚大，果實大小及品質無法預期。不同品種其對地區適應性也不同，故應因地選擇適宜品種栽植。嘉義農試分所，共有10品種。目前已作初步試種。初步調查結果，以W1、“Candy”、及“Golden Globe”、“Max golden”表現較好。開花結果有

圖一、白柿葉片形狀。

圖二、白柿花序著生情形。

圖三、白柿品種Vernon小花形狀。

圖四、白柿品種Golden Globe小花形狀。

圖五、白柿成熟果實。

圖六、白柿完熟果實縱切面。

圖七、白柿完熟果實橫切面。

園藝作物

兩種形式，即季節性及常年性。在加州如“Dade”“Pike”主要在春天開花，夏秋成熟，故屬於季節性品種。但某些品種則幾乎常年開花，如“Wilson”及“Suebelle”，屬於常年性品種。在嘉義地區白柿依品種不同，十一月上旬至四月間上旬開花，於五月至八月間為成熟產期。從開花至果實成熟所需時間依品種而異，約需150－230天。

五、繁殖方法

種子儘可能在剝離果肉後即播種，一般於30℃下3至4星期即可萌芽。可利用盾形接、側接、鑲接、或高壓繁殖。選硬熟且顯出灰帶淡綠的芽木來嫁接，較容易接活。砧木則需選直徑0.9～1.0公分左右之苗木。任何時間皆可嫁接繁殖，但以春天成活率最高。也可用扦插繁殖，插條宜用前年生充實直徑較大之枝條，發根率較高。營養繁殖苗在繁殖後3至4年後可正常地生產。實生苗一般需7至8年以上，才可能開花結果，但也有1年生幼苗，定植後四年即可開花。

六、栽培管理

栽培適宜溫度為20℃~30℃，在乾旱季節樹幹旁需堆土成澆水盤，以便澆水。因樹可開展至9公尺，故植距需6至7.5公尺,行距7.5至9公尺。每樹每年齡施用6-6-6-3成分肥料450公克，（以年齡計，如一年生450公克，二年生900公克)。結果樹則每年施3至4次8-3-9-5 比率之肥料，其量依樹形大小和果實產量而增加。在鹼性土壤，易缺乏微量元素，此可由葉面之黃化現象判定，故有時須補充施用微量元素。雖然白柿頗耐旱，但如能保持土壤在適宜水分下，植株生長及結果將可達最佳化。幼樹生長初期，根系小，需視天候狀況給予灌溉，以補足水分。生長良好的植株雖然很少因缺水而受害，但一般每隔7至10天，每樹約需有25mm水量補充，以使充份生長。幼樹一般直立生長，不易分枝，大約1公尺高時可利用摘去頂芽促進分枝。而每一側芽大約長30公分時可除去頂芽進一步促進分枝。成年樹只需除去枯枝或生長不良枝即可。白柿種植時不宜單種一種，宜選適當授粉品種提供花粉，如Vernon、Suebelle等作為授粉品種。一般10株宜配1株授粉品種。每1公頃宜放養3－5箱蜜蜂，以提高結果率及果實品質。幼樹易受風吹倒，故宜立支柱扶正，果實易受枝葉磨擦而受傷，故宜設置防風設施。

七、採收與貯藏

白柿需在硬熟時採收，而後置於室溫下3－5日下使其後熟。綠色皮品種成熟時，表皮顏色變化很少，不易由外觀判斷其是否已成熟，而黃色皮品種成熟時，果皮由綠轉黃，因此人們較喜歡栽培。如果太早採收致成熟度不足，則即使有些果實可能會變軟，但有澀味及苦味。硬熟果則依品種可在5℃下儲藏3－7週；完熟果在溫室下可儲藏短時間，但剛完熟果肉取出，放入塑膠袋密封後，則可冷凍儲藏於－20℃下8至12 個月。由於果皮易受傷，採收時最好戴手套，以避免指甲傷害果皮。

八、病蟲害

主要蟲害為東方果實蠅、毒蛾類、介殼蟲及薊馬。東方果實蠅可危害果實，尤其對常年性品種，更是嚴重，須以套袋方式阻隔。毒蛾類會咬食花序及果實造成損失及降低品質(圖八、圖九)。薊馬幼蟲及成蟲會吸食葉片汁液，導致葉片成灰白色而落葉。介殼蟲常危害白柿葉及果，尤其是果實快成熟時，常成群集中於果梗與果實相接附近，吸食汁液而引起落果(圖十、圖十一)。病害方面主要為炭疽病及煤煙病。有些品種易罹炭疽病，造成果實圓型凹陷(圖十二、圖十三)。以上病蟲害請參考農委會植物保護手冊推薦藥劑防治。

九、加工利用

其果肉柔軟，入口即溶，甜而不酸，味如桃子。享用白柿最好之方式為完熟果，置於5℃下，冰涼後用湯匙挖其果肉食用，此外將完熟果實去皮冰凍後，再拿出半解凍享用，則似天然水果冰淇淋。可搗成糊狀加上一點萊母或檸檬汁而成湯。此外可做成果凍、冷凍水果、調味料（如冰淇淋牛奶）或冰淇淋、酸酪乳，蜜餞、果汁、含果粒果凍和凍果汁露等販賣。據分析顯示,白柿其營養價值很高（表一），但種子含有一種生物鹼，為生理上惰性物質，不宜食用。

圖八、毒蛾咬食白柿花序。

圖九、毒蛾咬食白柿果實，果實外表有傷口。

圖十、介殼蟲群集於葉背面吸食危害。

圖十一、介殼蟲於果柄與果實交接處吸食危害。

圖十二、炭疽病危害白柿葉片。

圖十三、炭疽病危害果實造成凹陷。

表一、白柿果實營養成分(100克新鮮果肉)

成分	水分	氮	脂肪	纖維	鈣	磷	鐵	灰分	核黃素	菸鹼酸	胡蘿蔔素	維他命B1	維他命C
含量	78.3克	0.143克	0.03克	0.9克	9.9毫克	20.4毫克	0.33毫克	0.48克	0.043毫克	0.472毫克	0.053毫克	0.042毫克	30.3毫克

保健果品 石榴之開發介紹

農試所嘉義分所　岳慶熙　徐信次　王婉伶
國立嘉義大學　蔡竹固

一、前言

石榴(*Punica granatum*)主要分布於亞熱帶及溫帶地區，在亞熱帶或熱帶地區種植屬常綠果樹，目前則被歸類熱帶果樹。植株生育強健，定植後第二年即可結果，經濟年限可達40-60年（圖一）。大陸研究指出，石榴總糖量於11.0－16.8%，酸味為0.4－1.0%，Vit C 11mg/ 100g（比蘋果及梨約高1－2倍）且含大量磷及鈣。此外、也含豐富鐵、蛋白質。前人研究認為，可食用部分，佔57.5% (v/v) 分為63.6% 果汁及36.2% 種子。果汁成份包括84.6% 水份，14.1% 糖(葡萄糖53.5% 及果糖46.6%)，酚類化合物0.2-1%，1.1% 蛋白質及0.3% 灰分。礦物成份：P：6.3、K：333、Ca：24.5、Mg：6.3、Fe：21.1、Mn：5.1、Cu：0.07、Zn：0.3 及Na：72.1（mg/100g）。

本分所自民國79年進行熱帶果樹種原保存及引入大果品種，目前已由實生苗選拔選出4株優良單株，此外也自大陸、東南亞、及美國引進種子及由本分所果園之四個大果優良品系採自然開放式授粉等種子，培育實生苗，進行選種工作，期望供產業利用及未來品種改良之依據。

圖一、石榴定植後四年，植株生育及結果情形。

二、植物分類

石榴為安石榴科安石榴屬。安石榴屬有三個種*P. granatum*(栽培型)、*P. protopunica*(野生型)及*P.nana* (觀賞型)。*P. granatum*又分為二亞種如*Cholorocarpa*及*Porphyrocarpa*。*P. granatum*為落葉性(有時是常綠性)灌木或喬木，喬木高達7m且樹齡相當長，可達40-75年之久。P.nana屬矮性石榴具重瓣花習性，且為迷你品種適合盆栽，也可供綠籬栽培用。

作　　者：岳助理研究員 慶熙
連絡電話：05-2771341-561

據Smith認為*granata*種，染色體數為2n＝16，重瓣花品種2n＝18。石榴實生族群存有很多變異，可利用改良石榴。目前CIAH保存150基因型，在自然栽培，有55個屬落葉性，95個為常綠性。

三、石榴選種之目標

石榴育種目標主要分二部分，對樹體要求為高產量、矮性、直立生長習性、無刺枝條之樹形及抗木蠹虫；對果實方面要求:1.具優良品質包括果實大小與形狀、果皮與種子顏色、果汁率、可溶性固形物與酸度及風味。2.具小、軟籽或無籽種子。3.果實抗裂果及果腐病。4.具優良採收後品質。

四、石榴選種之方法

(一)引種

一些重要品種包括軟籽、暗紅色種皮及糖度高、風味佳如引進美國Wonderful、Fleshman之品種，中國大陸 Dahongshiliou品種及印度Ganesh、Spanish ruby等品種。本分所經新加坡引種、試種及觀察，選育90-02品系具大果、紅色果皮與種皮、果汁紅色、多汁且甜但硬籽(圖二)。另90-01品系具高多酚類化合物含量，尤其果皮幾達46%之含量(表一)。

(二)實生選種

國外很多栽培品種均來自實生苗選種。實生苗提供廣大變異範圍，其反應於果形、果實大小、籽粒柔軟與多汁、種皮顏色、果皮顏色及糖酸度，例如Ganesh及無籽Bassein 與Jalore品種。目前田間定植計有美國”Wonderful”實生苗563株、”Home”之510株、中國大陸之82株及89-01、89-02、90-01與90-02四品系，採自然開放式授粉之544株等總計1770株，並採寬行密植在

圖二、90-02品系屬中大型果、紅色果皮且種皮多汁。

圖三、石榴實生選種採寬行密植果園試區。

圖四、92-H-152單株，具早熟、豐產、果實中期已轉色之特性。

果園試區(圖三)。92-H-152單株 (圖四)由”Wonderful”實生苗選出，初期觀察具早熟、豐產、果色鮮紅(果實中期已轉色)等特性。另於新加坡品系之實生苗也進行單株選拔，主要依據果實大小、果重、果粒總重、果皮顏色、果粒顏色、可溶性固形物及可滴定酸等為選拔準則(表二)。可見，石榴實生苗可提供合理之變異性且在適合風土環境條件，選拔之優良基因將接近理想基因型。

表一、石榴品系間果皮萃取多酚類化合物之含量

品系	多酚類化合物(mg/g)	總乾物重(%)
89-01	367	36.7
89-02	318	31.8
90-01	456	45.6
90-02	353	35.3
對照組*	318	31.8

*對照組為加州進口Wonderful品種之果品。

表二、石榴實生苗單株選種

代　號	果重(g)	籽粒總重(g)	果皮顏色	種皮顏色	可溶性固形物(Brix°)	可滴定酸(%)	糖酸比
94-S-006	210.5	93.2	紅	血紅	20.1	0.68	29.6
94-S-014	247.4	88.3	粉紅	紫	19.1	0.67	28.5
94-S-015	211.5	99.6	紅	紫	19.4	0.68	28.5
94-S-017	189.2	107.2	紅	玫瑰紅	20.0	0.97	20.6
94-S-033	221.8	137.5	血紅	紅	19.2	0.62	31.0
94-S-051	190.3	111.3	紫	粉紅	18.4	0.77	23.9
94-S-052	168.0	99.2	紫	紅	18.5	0.62	29.8
94-S-067	196.3	107.7	紅	玫瑰紅	19.4	0.91	21.3

五、石榴之效用

(一) 主要成分

石榴果汁之成分除具備與一般水果含有水份、糖類、有機酸、礦物成份、蛋白質及灰分之外。主要含豐富多酚類化合物，目前已被證實者，依結構大致可分為類黃酮、酚酸及單寧酸等三類。

1、**類黃酮**(flavonoids)

(1)黃酮醇類(flavonols)：如槲皮酮(Quercetin)。

(2)黃酮類(flavones)：木犀草黃素(luteolin)及山奈醇(kaempferol)。

(3)黃烷酮類(flavonones)：根皮苷(phloridzin)。

(4)黃烷醇類(flavanols)：兒茶酸(Catechin) 及原儿茶酸(Protocatechuic acid)。

(5)花青素(anthocyanidin)。

(6)原花青素(proanthocyanidin)。

2、**酚酸**(phenolic acids)：

酚酸類物質包括棓酸(Gallic acid)、石榴酸(punicic acid)、咖啡酸(Caffeic acid)、肉桂酸(Ferulic acid)、鞣花酸(ellagic acid)、香豆酸(Coumaric acid)及氯原酸(Chlorogenic acid)。

3、**單寧酸類**(tannins)：

單寧酸類物質有石榴素(punicalin)、石榴鞣(punicalagin) 及鞣花單寧酸(ellagitannin)等。

(二) 效用

1、抗氧化作用：Gil等人認為石榴果實萃取物之多酚、類黃酮、單寧酸及花青素，均為抗氧化物。其中類黃酮含量超過紅葡萄酒，其抗氧化能力均高於綠茶及紅葡萄酒，故有自由基清除劑之稱。

2、抗心血管疾病：Fuhrman等人證實，每日飲用2-3杯石榴果汁，持續二週可減少已沉積之氧化膽固醇，而原花青素也具清除自由基之抗氧化活性。

六、結語

國外視石榴為“水晶珠玉”之果中珍品，其味甜酸，性清涼，為人所愛，尤以南亞、東南亞與中南美洲等熱帶地區及中國大陸為最。加上植株生育強健，定植後第二年即可結果，經濟年限可達40-60年。此外、果實含豐富多酚類化合物，抗氧化能力均高於綠茶及紅葡萄酒，為一優質保健果品。因此，期望藉由選種方式，開發新果樹種類，供產業利用及未來品種改良之依據。

七、參考文獻

王婉伶。2006。利用化學分析與rDNAITS、RAPD及ISSR分子標誌技術探討安石榴之親緣關係。國立嘉義大學園藝研究所碩士論文。PP.129。

Adams L.S.,Seeram N.P.,Aggarwal B.B.,Takada Y.,Sand D.and Heber D.2006. Pomegranate juice, total pomegranate ellagitannins, and punicalagin suppress inflammatory cell Signaling in color. J. Agric. Food Chem.54:980-985.

Ender P.L., Vural G. K. and Nevzat A.2002. Organic acids and phenolic compounds in pomegranates grown in Turkey. J.Food Compos.Anal. 15:567-575.

Fuhman B.,Volkova N.,Dorfeld L.,Rosenblat M.,Kaplan M.,Hayek T., Presser D.and Aviram M.2000.Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress and low density lipoprotein atherogenic modify- cations:studies in the atherosclerotic apolipoprotein E deficient mice and in humans. Atherosclerosis 151(1)：111-112.

Gil M.I.,Tomas-Barberan F.A.,Hess-Pirece B.,Holcroft D.M.and Kader A.A.2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. J.Agric. Food Chem.48:4581-4589.

Shukla,A.K.,Shukla A.K.and Vashishtha B.B.2004.Pomegranate.In: Fruit Breeding Approaches and Achievements. International Book Distributing CO.Lucknow-226004 (Uttar Pradesh).pp 245-256.

Yasuko N., Takao K., Akitane M.and Lester P.2002. Antioxidant activity of Pomegranate fruit extract and its anthocyanidin and pelargonidin. J.Agric. Food Chem.50:166-167.

園藝作物

原生蘭花之蒐集、保存與永續發展

農試所花卉中心 吳容儀 戴廷恩 謝廷芳

一、前言

近年來全球的花卉產業蓬勃發展，花卉產業年貿易額已逾100億美元，是全球農業生產中最具活力的產業之一。依據海關進出口資料，從1989~2007年，台灣的花卉生產已由當初的進口導向轉變為出口導向，目前台灣的花卉生產不僅可滿足國內市場，且在國際市場的需求及走勢下，台灣的外銷花卉仍具有極高的發展空間。其中蘭花種植面積約600公頃，每公頃單位面積產值高達480萬元，遠高於平均值的94萬元。2007年花卉植物總出口金額為7789萬美元，前二名的活植物與切花出口金額分別為7158萬美元及1391萬美元，在此二大類輸出金額中，蘭花類獨占鰲頭，其輸出金額即佔總輸出金額之55%，實為箇中翹楚。由相關統計資料顯示蘭花為高經濟花卉生產中的產值創造作物，因此蘭花是目前台灣最具代表性的農業生技產業。

近年來政府積極推動生物科技產業的發展，期能提昇國家競爭力，使本地產業升級，使台灣成為科技大國。台灣在蘭花產業的發展上，不能僅止於發展傳統的蘭花產業，而應更積極因應國際潮流作自我調整，除了結合傳統的栽培技術與生物技術，開創高效率、創新的生產技術外，更應開發本土具有觀賞、特用價值之原生蘭花，以提升國際競爭力及花卉產業之永續經營。

作　　者：吳助理研究員容儀
連絡電話：05-5820822-107

二、原生蘭種原之蒐集與保存

有關原生蘭種原蒐集起源於生物多樣性與永續發展的觀念，生物多樣性工作乃是二十一世紀全球重大議題之一，亦是人類永續發展之基礎。所謂生物多樣性(Biodiversity)在學術上的定義，即指所有生態系中活生物體的變異性，它涵蓋了所有從基因、個體、族群、物種、群集、生態系到地景等各種層次的生命型式。另外，廣泛定義上亦指各式各樣的生命以複雜、緊密而脆弱的關係相互依賴著，生活在不同形式的人文及自然系統中，亦即人和萬物在地球的生物圈，生生不息、共榮共存。而生物多樣性本身具有生態與經濟、科學與教育、文化與歷史、倫理與美學等價值。1992年6月在地球高峰會議後，迄今已有180個國家先後簽署「生物多樣性公約」，並積極展開生物多樣性保育與永續利用的相關工作，為全球最大的公約組織。國際上對於物種的保護亦不遺餘力，為了物種之永續發展，華盛頓公約(CITES)已將蘭科植物列入附錄一及附錄二內容保護之，也使得國際上有關蘭花貿易行為受到更多限制。

台灣因為緯度及海拔的影響造就多樣化的氣候環境，相當適合許多原生蘭類生長，土地面積雖不大，但卻擁有豐沛的生態資源。此外，近十幾年來，消費者對花卉種類及品種多樣化之需求日見殷切，為求與國際市場接軌，新種及新品種蘭花之育成亦是永續發展之趨勢。基於蘭花產業的永續發展，農業試驗所花卉研究中心配合國家政策，現正積極辦理台灣特有原生蘭花（圖一、二、三、四、五）的種原蒐集，所蒐集之種類除具有觀賞價值外，亦兼具其它如藥用或具香氣等用途之附加價值，建立本地原生蘭花之種原庫。花卉研究中心在蘭花種原蒐集方面擬定短期、中期及長期性目標，短期內工作目標有二：一為廣泛收集台灣原生蘭花，先由低海拔著手，再延伸至中海拔及高海拔地區，並擇具發展潛力之蘭屬，積極蒐集國外原生種與商業品種。中期目標為建立種原(種子)短期、中期及長期性保存方式。長期目標則進行種間或屬間雜交，以創造新品種，期能將珍貴的種原予以傳承，使本地珍貴的原生蘭資源能綿延不斷，永續發展，亦可以使永續性的資源增添經濟利用之價值。藉此向國際展現台灣在保育方面所做的努力，以提升台灣的國際形象。

三、原生蘭之永續發展

早期台灣的農業是"民以食為天"，以糧食作物為主流，觀賞花卉較不受重視，而其中蘭花類之栽培起步也較晚。根據農業統計年報資料顯示，直至2001年始有蘭花類的栽培面積及產值調查，短短6年時間，蘭花已佔花卉總產值的

圖一、黃絨蘭，絨蘭屬植物，普遍分佈於台灣全島低海拔山區，本屬種類多，約375種，台灣有7種。頗能適應環境，但不耐強光，花期在秋季，花色以黃白、乳黃色居多，故名黃絨蘭。

圖二、台灣香蘭，香蘭屬的植物全世界僅1種，產於台灣，為小型氣生蘭，分布在台灣300~1500公尺中低海拔山區。植株高3~8cm，不定期開花，花黃色，會散發香氣。

圖三、台灣風蘭，為風蘭屬的小型氣生蘭，台灣的風蘭屬植物有9種，以台灣風蘭分佈最廣。普遍分佈在台灣中、低海拔山區，多生長在林緣空氣濕度夠、通風良好且散射光可照射到的地方，花期在冬末至春季，開花能力強。

22.2%，顯然蘭花生產已成為台灣重要花卉產業。據統計資料分析，台灣的蘭花產業應還有成長的空間，而外銷是未來產業的主要導向，產業的永續發展除需面對現階段所遭遇之問題並尋求解決之道外，更應利用自我的優勢積極向外開拓國際市場。

圖四、溪頭風蘭，風蘭屬植物，多分佈於中海拔山區，群聚而生。花期在冬末、春季至夏初，2、3月盛開，開花性佳，單一植株可抽出多枝花梗。

圖五、短穗毛舌蘭，又名鳳尾蘭，鳳尾蘭屬植物，因植株懸垂壯觀的模樣有如鳳凰的尾巴而得名。分佈於台灣本島東半部100~500公尺低海拔地區。為大型懸垂植物，花期在春季，3月底~4月為盛開期，花朵有淡雅清香。

台灣蘭花栽培業者素質高，種原蒐集與育種能力都不錯，現階段農政機關也投入相當多研究人力，從事蘭花新品種研發及栽培技術改進等試驗研究。惟台灣人的智慧財產權觀念薄弱，起步也較慢，致使早期許多品種輕易地被外國業者取得，而商業經濟栽培等關鍵技術之相關資訊也未善加保護，值得我們省思。再者，台灣人口少，國內市場小，產業惟有以外銷導向方具有競爭力，然外銷市場這塊大餅需與多國角逐競爭，也唯有知己知彼，才能百戰百勝。國內目前缺乏蒐集各外銷拍賣市場價格、消費者喜好等市場資訊，以及未來可能構成台灣威脅之競爭國的產業動態、環境、產業相關研究等資料。因此，未來應由政府機關主導，建置市場資訊蒐集平台。在技術研發方面，為因應能源危機的問題，未來無論在新品種開發與栽培新技術研究上，應考量台灣自身氣候環境優勢，並以低成本投入與低能源消耗等作為研究的最高指導原則。

四、結語

台灣蘭花產業早期以品種多樣化與優勢的栽培技術享譽國際，因而台灣有蝴蝶蘭王國美稱，現今面對荷蘭來勢洶洶的強大競爭力，挾其所擅長之量產能力與完整的行銷通路，並積極地對台灣市場進行相關栽培、生產、銷售等資料蒐集，使得台灣多年努力所建構的優勢逐步喪失。為強化國際競爭力，種原蒐集益形重要，如能更積極努力使我國成為國際蘭花種原中心，則更能提高台灣的國際地位與整體產業競爭力。

柳橙 高附加價值產品之開發

農試所嘉義分所　柯佩怡 吳永培 吳泓書

一、前言

本所嘉義分所自92年開始進行作物高附加價值產品的開發與利用，希望透過加工方式將傳統作物成功轉型為符合現代消費者需求的產品，目前研究項目包括柳橙、水稻、薏仁、山藥、甘藷、高麗菜等。而依據完整美膚保養步驟，就潔膚(柳橙美容皂)、柔膚(柳橙化妝水)、滋養 (柳橙精華液)、潤膚(柳橙乳液)等過程開發相關美容保養品，即以肌膚營養的均衡性為出發點建立研製技術，在天然、安全及無毒的原則要求下，研製符合現代營養保健及美容保養需求的低過敏性且質優的柳橙美容保養產品。

國產柑桔種類繁多，如柳橙、橘子、海梨、桶柑、葡萄柚、椪柑、柚子、白柚、文旦、西施柚及檸檬等。其中柳橙原產地在大陸嶺南地區，台灣早期移民時，將其帶入台灣栽培，初期因為不易剝皮，未受到消費者歡迎，產量不多。而國內經濟起飛後，由於生活水準逐步提升，柳橙切片食用或榨汁飲用方式乃逐漸普及，且因果實甜度高、酸度低，風味好，栽培面積也日漸增加。

作　　者：吳副研究員永培
連絡電話：05-2771341-338

目前栽培地區主要分布於台南、嘉義、雲林、南投等，其中雲林古坑是台灣柳橙最大產區，占國內總產量1/3左右。柳橙栽培於民國87年達到最高峰，栽培面積約16,000公頃，年產量約23萬公噸，民國96年面積剩約10,000公頃，產量約在16萬公噸，佔全部柑桔類之1/4左右。惟由於產量高，栽培面積大，近年來常有生產過剩的現象，因此若能透過適當的加工方式減少柳橙生產過剩的壓力，進而穩定市場價格，將可有效提升柳橙的附加價值，增加農民收益。

柑橘類富含膳食纖維、維生素A、B、C、磷、蘋果酸、維生素C、胡蘿蔔素、類黃酮等成分，其中維生素C可使皮膚細嫩又光滑，纖維素可幫助腸胃蠕動，胡蘿蔔素及類黃酮等成分具有抗氧化能力，能減緩皮膚細胞老化。果皮富含大量精油，含量約1.1%，主要以檸檬烯成分為主，精油具有殺菌、健胃及驅風效果，因此十分有利於保健及美容養顏。柳橙皮因富含精油、類黃酮、纖維素及礦物元素，傳統上可做成蜜餞、陳皮，亦可當做天然菜瓜布使用，對於清除油漬碗盤效果更是不錯。也可用於泡澡、驅蚊及空氣清香劑使用。抽取精油後更可研製優質又具天然水果香味之芳

香劑，惟國人食用柳橙果肉後常將柳橙皮當成廢棄物，殊為可惜。本所嘉義分所乃以柳橙為原料，開發一系列柳橙產品，包括柳橙果醬、柳橙酒、柳橙天然釀造醋等優良食品，期能透過高附加價值產品的研發，減少柳橙在盛產時的銷售失調的風險，也增加辛苦努力的台灣柳橙果農的收益。

圖一、柳橙美容皂。

圖二、柳橙美容保養品。

二、柳橙產品的開發

（一）柳橙美容皂（圖一）

柳橙美容皂係以檢驗合格之無農藥殘留柳橙皮為原料，經多道原料處理程序，在保留營養成分的原則下，以化粧品級的優質皂基做基礎，再搭配米糠、蘆薈、小黃瓜等九種植物性配方，以熱製造法進行製造，而加入柳橙精油調整香氣，最後開發出柳橙美容皂產品。產品特色為1.泡沫柔細，好沖洗。洗後不緊繃，不乾澀，感覺清爽。2.產品未添加介面活性劑，故不會引起過敏反應，可長期使用。3.富含多酚等成分，美容保養效益佳。4.清潔能力強，在殺菌、去污上有不錯效果。5.油、中、乾性皮膚及敏感膚質均適用。6.產品具香味，添加柳橙精油更宜人。

（二）柳橙保濕化妝水（圖二）

利用柳橙皮萃取精華，搭配玻尿酸及桑白皮萃取液等原料開發而成。產品特色為1.柳橙皮萃取精華具有殺菌及抗老化效果。2.桑白皮萃取液具協助抑制及預防肌膚黑色素積存及老化功能。3.產品過敏性低，可長期使用作為肌膚美白收斂保養利用。

（三）柳橙保濕精華液（圖二）

利用柳橙皮萃取精華，搭配玻尿酸及絲瓜水等原料開發完成。即利用柳橙萃取精華，搭配保濕效果佳的玻尿酸研製而成。本產品特色為1.柳橙皮萃取精華具有殺菌及抗老化效果。2.桑白皮萃取液具美白效益。3.絲瓜水具殺菌、收斂及舒緩肌膚等作用。4.產品過敏性低，可長期使用。5.產品兼具滋養與保濕效果。精華液由於吸收迅速，講求效率且忙碌的現代女性是非常適用的產品。

（四）柳橙保濕乳液（圖二）

利用柳橙皮萃取精華，搭配膠原蛋白、絲瓜水、荷荷巴油及桑白皮等原料開發出柳橙保濕乳液。具有保濕、美白及滋潤等特色。因使用感覺清爽宜人，不會有油膩及過敏反應，是非常優質的保養品。

（五）柳橙果醬（圖三）

本項產品係利用去籽之整粒柳橙製成果泥後，再添加果凍粉、砂冰糖等經真空減壓熬煮，是一天然未含防腐劑之優良製品。產品特色具有1.風味宜人，天然可口。2.添加開水可當果汁飲用。3.柳橙皮中含有豐富的天然果膠，已適當去除苦味，滋味甜美。

（六）天然保健柳橙酒（圖四、五）

酒是含有酒精的飲料，最常見的分類法區分為釀造酒、蒸餾酒及再製酒等三大類。其中釀造酒，多是原料直接或經過糖化後，利用酵母菌的發酵所製造的酒，再過濾後供人飲用，這類酒的酒精濃度很低，萃取物含量低，例如柳橙釀造酒；蒸餾酒則以釀造酒經蒸餾技術蒸餾出酒精及香氣成份而製成，酒精濃度約介於40-45%，諸如柳橙蒸餾酒。目前本所嘉義分所研製之柳橙酒主要是指柳橙釀造酒及蒸餾酒二種，這二種酒類主要是利用藥麴(二十種中藥培育之種麴)加入柳橙汁及砂糖混合液進行酒精醱酵，於醱酵完成後再經過濾後，經一定時間陳釀後便得柳橙天然釀造酒，酒精度約為12%；而蒸餾酒係於酒精醱酵完成蒸餾所得白酒，酒精度約38%，經陳釀後即得優質鮮飲用高級白酒，西洋糕點中柑橘酒的酒品食材用量相當大，而柳橙蒸餾酒可提供作為取代進口柑橘酒利用，商機潛力相當龐大。這類產品具有1.產品風味優良，沒有強烈辛辣及嗆鼻現象。2.產品純度佳，可做日常酒類飲品。3.可迅速商業生產，整個製造流程

圖三、柳橙果醬。

圖四、柳橙釀造酒。

約需1個月可達產品西點用蒸餾酒之商品化。而鮮飲用製程約需6個月左右。

（七）**天然保健柳橙醋（圖六）**

台灣果實醋的製造主要以常見且盛產的水果，如：葡萄、柑橘、鳳梨、檸檬、桑椹和梅子…等，以果實釀造出來的醋，一般較能為大眾所接受，因其水果的香味加上水果本身即有的甜度，兩者搭配在一起釀出來的醋，其香醇順口的口感；果實醋亦可用來佐菜作沙拉等料理用，其酸酸甜甜的口感，在酷熱難耐的盛夏可使消費者胃口大開。

至於天然保健柳橙醋釀造技術目前有二種製程，其一係利用優質米醋浸泡切片柳橙，利用米醋優越的萃取營養能力，將柳橙中之營養成份萃取至米醋中，而得保健之柳橙醋，此種柳橙醋基本上歸類為再製醋。而另一柳橙醋製程則利用柳橙汁添加部份砂糖，利用酵母菌將糖分轉化成酒精，再以醋酸菌採用古法靜置醱酵法，將酒精成分轉變成醋酸，如此經一定時間陳釀後，即得天然保健柳橙醋。二種柳橙醋製程均屬天然保健之優質釀造醋，可依據設備、廠房及原料等狀態擇一採用，而所得產品具有下列特色1.產品風味相當不錯，沒有強烈刺激及嗆鼻現象2.產品純度佳，酸度約4.2左右，可做日常保健飲品。3.可迅速商業生產，利用陳年米醋浸泡，製造流程約需1.5個月可達產品商品化。4.釀造技術成本低，投資設備較少，失敗率低。

三、結語

柳橙的利用除了鮮食為主外，傳統蜜餞及果醬是常見的利用方式，而利用柳橙的營養成分特性，搭配釀造技術、萃取技術及化妝品製造技術等，可對柳橙作了全方位有效的利用，從柳橙皮、果肉、果汁、酒醪及酒粕等均可加以充分利用，尤其是柳橙系列美容保養品不但產品的附加價值高，市場潛力驚人，在天然、無毒、安全、質優及高附加價值的原則下，將掀起國內農產作物傳統的加工思維的質變，為精緻農業開創美麗前景。

圖五、柳橙蒸餾酒。

圖六、柳橙保健醋。

休耕輪作作物油菜之病蟲害調查

農試所鳳山分所　洪爭坊　溫宏治　陳甘澍

一、前言

油菜蕓苔屬十字花科蔬菜，原產於歐洲及西伯利亞，為溫帶作物，有大油菜(*Brassica napus* L.)及小油菜(*Brassica campestris* L.)之分。油菜用途廣泛，整株可作為綠肥及飼料用，莖葉及花苔可作蔬菜食用，種子可榨油食用，開花時，可美化農村景觀並帶動休閒旅遊業的發展。由於大油菜種子含油量達35-50%，可提煉萃取作為生質柴油，故在石油價格高漲的今日，油菜的栽植與利用日漸增加，而栽培期間的病蟲害問題，也逐漸受到重視。

在97年1月至6月間，於鳳山熱帶園藝試驗分所之試驗田種植油菜(*Brassica napus*；鳳試1001)，試驗分兩次進行。第一次試驗調查期間，僅於種植後第一週及第三週分別施用5%加保扶粒劑及15%蘇力菌水分散性粒劑進行害蟲防治，以及在第三週施用台肥5號肥料之外，未再做其他處理。而第二次試驗調查期間，則不施用任何肥料且不進行病蟲害防治。兩次試驗均於油菜種子播種後第三週進行病蟲害相調查，每隔兩週調查一次，紀錄油菜生育期間的病蟲害種類及危害情形。

作　者：洪助理研究員爭坊
連絡電話：(07)7310191-309

油菜生育期間，若不進行病蟲害防治，可見到豐富的昆蟲相，病害則發生較少。其中，主要危害油菜的害蟲包括白粉蝶(*Pieris rapae crucivova* Boisduval)、桃蚜(*Myzus persicae* (Sulzer))、小菜蛾(*Plutella xylostella* (Linnaeus))、斜紋夜蛾(*Spodoptera litura* Fabricius)、大菜螟(*Crocidalomia binotalis* Zeller)、黃條葉蚤(*Phyllotreta striolata* (Fabricius))及銀葉粉蝨(*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring)等。但亦有許多寄生性天敵與益蟲，如刺腿食蚜虻（*Ischiodon scutellaris* Fabricius）、六條瓢蟲（*Menochilus sexmaculatus* Fabricius）及蜜蜂等。在病害方面，僅由蚜蟲引起的葉部煤煙病發生較嚴重，其他病害則包括苗立枯病(*Rhizoctonia solani* Kühn)、黑斑病(*Alternaria* spp.)、黑腐病(*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammal) Dowson)、軟腐病(*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Bergey et al.)及白粉病(*Erysiphe* sp.)等。其中，白粉病曾於中國大陸的文獻中記載可危害油菜，而在台灣，僅Swada氏曾紀錄在芥菜上發生白粉病，而本次調查油菜白粉病的病原菌與大陸報導者是否為同種，則需進一步鑑定釐清。

此外，將油菜與結球白菜(品種：玉豐；農友公司)、甘藍(品種：夏秋；農友公司)、蘿蔔(品種：明和；農友公司)、油菜(品種：阿茵；農友公司)及不結球白菜(品種：秀珍；農友公司)等五種十字花科蔬菜同時栽種於試驗田中，結果於油菜及上述五種十字花科蔬菜的部分病斑上均可分離到*Cercospora* sp.、*Alternaria* sp.、*Colletotrichum* sp.等病原真菌。調查期間亦同時紀錄田間罹病雜草上的病原菌，結果分別於牛筋草、野莧及馬齒莧上分離獲得*Pyricularia* sp.、*Bipolaris* sp.、*Colletotrichum* sp.以及*Albugo* sp.等病原真菌。而在十字花科蔬菜與雜草病斑上分離獲得的數種病原菌中，*Cercospora* sp.、*Alternaria* sp.、*Colletotrichum* sp.及*Albugo* sp.等在台灣已有危害油菜的紀錄。因此，栽植油菜時也應同時注意病原菌殘存於雜草或其他十字花科蔬菜上，而導致病蟲害傳播的可能。

二、油菜的病蟲害危害情形

以下簡單介紹油菜生育期常見之病蟲害病徵及危害狀況，提供農友作為栽植油菜時的參考。

（一）病害部分：

1.立枯病（*Rhizoctonia solani* Kühn）：本病害主要危害油菜之幼苗期，受害植株莖部靠地際處乾枯縊縮，導致幼苗倒伏。幼苗倒伏時葉片常仍為綠色，最終會致使幼苗乾枯死亡（圖一A）。

2.軟腐病（*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*（Jones） Bergey et al.）：於生育末期較易發生，尤於雨季時發生更普遍。發病初期可見莖部呈淡紫紅色，且有水浸狀病徵。嚴重時，油菜莖內的髓部組織軟化腐敗，並產生惡臭。病害末期莖部空洞化，植株僅剩表皮支撐，植株抽花苔後易倒伏並影響種莢發育（圖一B）。

3.黑斑病（*Alternaria* spp.）：黑斑病菌危害油菜葉片、莖部及種莢，受害部位產生黑褐色略微凹陷之圓形病斑，病斑有時呈同心輪紋狀。嚴重時，植株葉片乾枯，種莢變黑腐敗，其中的種子亦遭病原菌感染而無法收成（圖一D）。

（二）蟲害部分

1.白粉蝶：白粉蝶（*Pieris rapae crucivova* Boisduval）又稱紋白蝶，成蟲經常大量產卵於葉片，卵孵化後幼蟲取食葉部表皮及葉肉，被害株葉片被啃食成大缺口，並排泄墨綠色糞便於葉片或地上。幼蟲體大帶墨綠色，俗稱青蟲，老熟幼蟲在葉上化蛹，蛹之胸部是角狀突起為其特徵（圖二A）。

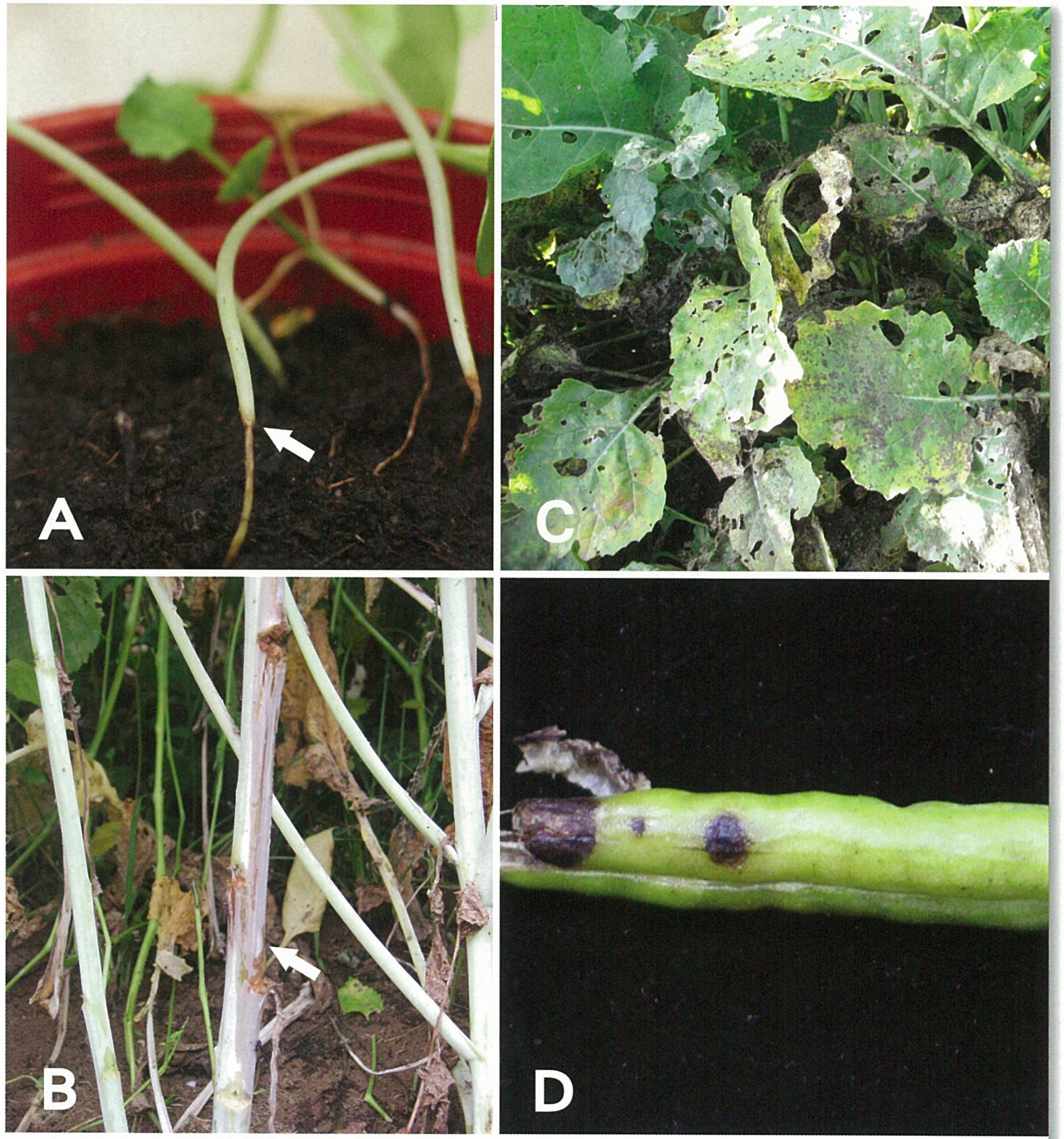
2.蚜蟲（圖二B）：危害油菜花之蚜蟲以桃蚜（*Myzus persicae* (Sulzer)）為主，桃蚜危害時，通常聚集在嫩葉或中、老葉之葉背上，刺吸植物組織汁液，造成心葉捲縮、變形、萎凋、生長發育受阻，亦會分泌蜜露，誘發煤煙病，妨害油菜之發育。（圖一C）。

3.小菜蛾：小菜蛾（*Plutelle xylostella*（Linnaeus））幼蟲受騷擾時有吐絲下垂，懸掛葉片下方搖曳或脫逃之行為，故俗稱吊絲蟲。幼蟲一般主要危害心芽及葉背，少數危害葉面，老熟幼蟲則在葉片上下穿孔取食危害，當氣溫過高或太低時，會潛入心葉處或底葉葉背危害。（圖二C）。

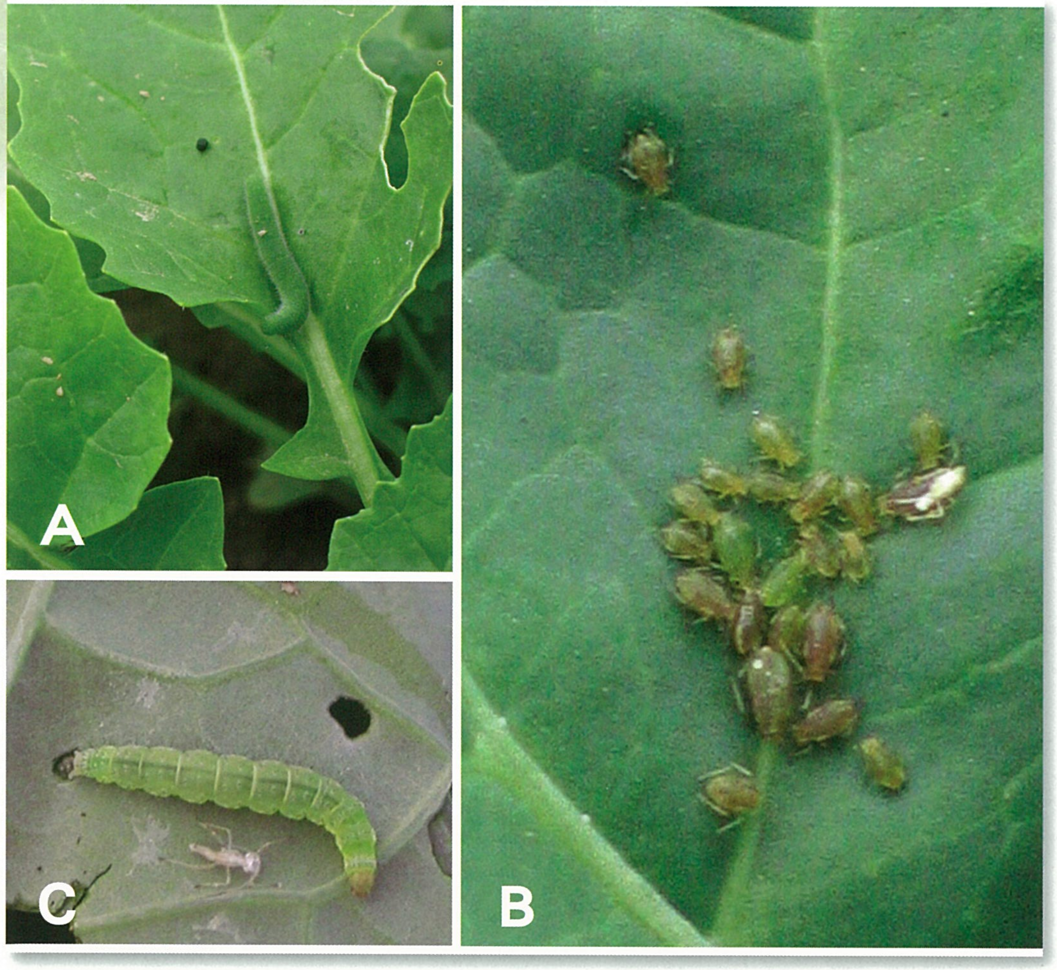
4.大菜螟：在油菜花田中偶而會見體色怪異而小之蠕蟲，通常為大菜螟（*Crocidalomia binotalis* Zeller）。成蟲產卵於葉背，多靠近葉緣或葉基。幼蟲孵化後在卵塊附近取食，喜群棲老葉背面危害，靠近土面之外葉尤多。被害葉僅留葉脈，有時亦深入心部危害。

三、結語

油菜不但可供食用，也可以作為綠肥景觀作物、生質能源及飼料等多種用途，在石油日漸缺乏的情況下，其栽植及利用勢必漸受重視。最近幾年，台灣部分縣市於冬季休耕田栽種油菜，並將花田作為整體觀光旅遊的景點之一，美麗的花海，不但吸引了不少遊客，也帶動地方繁榮，增加觀光收入。本試驗雖著重於油菜病蟲害的調查，但也同時發現油菜田豐富的昆蟲相與巧妙的生態平衡，不但可作為生態教學的自然教室，



圖一、油菜栽植期間常見病害。(A)立枯病危害造成幼苗莖基部縊縮，植株倒伏枯死。(B)軟腐病危害，可見莖部出現紫紅色水浸狀病徵，髓部軟腐後使植株倒伏死亡。(C)蚜蟲分泌蜜露引起之葉部煤煙病，會導致植株生長發育受阻。(D)黑斑病危害種莢，產生黑色圓形病斑，嚴重時危害種子導致無法收穫。



圖二、油菜栽植期間常見害蟲。(A)白粉蝶幼蟲。(B)蚜蟲。(C)小菜蛾幼蟲。

也可作為有機栽培的參考。然而，為了同時顧及生質能源產量、生態平衡、生產成本及遊客安全等各方面的需求，在油菜栽培前，這些問題都應預先設想，才能訂定合宜的油菜栽培與病蟲害防治策略，使種植油菜的休耕田發揮最大的效能，創造多彩多姿的農村與美好的生活環境。

參考文獻

徐世典、張東柱、張清安、蔡進來、蔡東纂主編。2002。台灣植物病害名彙。中華民國植物病理學會。386 pp。

費雯綺、王喻其編。2007。植物保護手冊。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。884 pp。

溫宏治、洪爭坊。2008。冬天油菜田之昆蟲相。園藝之友。127:38-41。

董偉 等編。2007。油菜、大豆、花生、芝麻病蟲害防治原色圖鑑。安徽科學技術出版社。141 pp。

鄭建秋。2004。現代蔬菜病蟲鑑別與防治手冊。中國農業出版社。967 pp。

進口大宗穀物之害蟲監測

農試所 應動組 姚美吉

一、前言

我國主要生產稻米，而其他糧食作物亦是主要民生必需品，因應民生及農業其他需求，必須每年從國外進口為數可觀的大宗穀物，主要包含玉米、黃豆、小麥、大麥等穀物。且自2002年加入世界貿易組織後，進口的穀物更多元化。在2006年的主要進口糧食作物量值如表一，總進口量約900萬噸，總價值在500億元以上，最主要進口糧食作物為玉米，其中以美國為最大宗進口國，約佔總數量的84％。這些穀物從原產地運送至台灣，主要經由海運，船期約一個月，從港口進倉後，貯藏期短則數月，長則超過半年以上。在這運輸及貯藏過程，是否會夾帶原產地害蟲或檢疫害蟲，均需密切監測，以降低進口後夾帶害蟲對本土原有農業環境衝擊。

二、害蟲監測結果

針對進口穀物檢疫害蟲處理規定，指出穀物若含有表二中之19種積穀害蟲，並不需要進行燻蒸處理。而針對可能入侵檢疫害蟲，則列出8種檢疫害蟲，包含大穀蠹（*Prostephanus truncates* Horn）、穀象（*Sitophilus granarius* L.）、小紅鰹節蟲（*Trogoderma granarium* Everts）、眉豆象（*Callosobruchus analis* Fabricious）、菜豆象（*Callosobruchus phaseoli* Gyllenhal）、蠶豆象（*Bruchus rufimanus* Boheman）、豌豆象（*Bruchus pisorum* (L.)）及澳洲紅鈴蟲（*Pectinophora scutigera* (Holdaway)），需特別留意，若發現有這些害蟲，則需進行後續檢疫燻蒸處理。以免因檢疫害蟲入侵，而導致貯藏穀物之損失。

表一、2006年主要進口糧食作物量值

糧食作物	進口量（萬噸）	進口值（新台幣億元）
玉米	507.7	246.4
黃豆	238.5	206.9
小麥	98.6	73.4
大麥	12.5	7.1
高粱	5.8	4.0

註：資料摘自台灣糧食統計要覽（2007）。

作　者：姚助理研究員美吉
連絡電話：04-23302301-620

進口大宗穀物之害蟲監測，若能建立進倉前之檢疫害蟲監測、進倉後之害蟲監測，且依其害蟲危害水平進行防治之害蟲監測標準作業流程，將能對害蟲發生及危害達到完全監控。針對害蟲監測，主要分兩部分。雜糧部分主要於台中港進行，對卸貨之大宗雜糧由防檢局台中分局台中港檢疫站同仁登船隨機取樣，再寄送至農業試驗所積穀害蟲研究室（以下簡稱本研究室）進行檢疫害蟲調查。從2004年至2007年累計檢測之樣品共331個樣品，穀物種類共4種，其中以玉米數量最多。輸入國共8國，以美國為最大宗。所有樣品共檢測出11種害蟲，皆無法定檢疫害蟲。害蟲種類分別為玉米象(*Sitophilus zeamais* Motschulsky)、穀蠹、擬穀盜、角胸粉扁蟲、鋸胸粉扁蟲、四紋豆象、茶蛀蟲(*Liposcelis divinatorius* Müller)、長首穀盜、煙甲蟲、印度穀蛾(*Plodia interpunctella* (Hubner))、麥蛾，其中以玉米象最常見。所有樣品被檢驗出含蟲體的比率為19.9%，含活蟲率為16.6%。輸入穀物種類中，以玉米被檢測出之害蟲頻率最高，達28.3%。

表二、19種無需進行燻蒸處理之積穀害蟲

害蟲中文名稱	學名	英名
米象	*Sitophilus oryzae* L.	Rice weevil
穀蠹	*Rhyzopertha dominica* F.	Lesser grain borer
擬穀盜	*Tribolium castaneum* Herbst	Red flour beetle
角胸粉扁蟲	*Cryptolestes pusillus* Stephens	Flat grain beetle
鋸胸粉扁蟲	*Oryzaephilus surinamensis* L.	Saw-toothes grain beetle
背圓粉扁蟲	*Ahasverus advena* Waltl	Foreign grain beetle
煙甲蟲	*Lasioderma serricorne* F.	Cigarette beetle
長角象鼻蟲	*Araecerus fasciculatus* De Geer	Coffee-bean weevil
綠豆象	*Callosobruchus chinensis* L.	Cowpea bruchid
四紋豆象	*Callosobruchus maculatus* F.	Cowpea seed beetle
扁擬穀盜	*Tribolium confusum* Jacquelin du Val	Confused flour beetle
外米偽步行蟲	*Alphitobius diaperinus* L.	Lesser meal worm
大穀盜	*Tenebrioides mauritanicus* L.	Cadelle
長首穀盜	*Latheticus oryzae* Waterhouse	Longheaded flour beetle
赤足郭公蟲	*Necrobia rufipes* de Geer	Copra beetle
倉出尾蟲	*Carpophilus obsoletus* Erichson	Corn sap beetle
麥蛾	*Sitotroga cerealella* Olivier	Angoumois grain moth
粉斑螟蛾	*Cadra cautella* Walker	Almond moth
茶斑螟蛾	*Cadra elutella* Hubner	Chocolate moth

進口糙米部分，主要以貨櫃方式進口，則由農糧署檢驗人員在各案號糙米進倉前協助取樣，再寄送本研究室進行檢疫害蟲監測。2003～2006年共檢查117個樣品，均未調查到上述檢疫害蟲，但發現活蟲之樣品數佔總樣品數之12%。調查到的害蟲共7種，分別為米象、穀蠹、擬穀盜、鋸胸粉扁蟲、角胸粉扁蟲、背圓粉扁蟲及粉斑螟蛾，其中以米象最常見。

三、常見害蟲簡介

針對進口大宗穀物檢疫害蟲監測時，最常發現之八種積穀害蟲，逐一進行簡介：

1. 玉米象（圖一）

學名：*Sitophilus zeamais* Motschulsky。英名：Maize weevil、Greater rice weevil。分類地位：鞘翅目 (Coleoptera) 象鼻蟲科(Curculionidae)

鑑定特徵：成蟲體長約 3.3~5 mm，口吻細長如象鼻，外型與米象相似，體型較米象為大，顏色較米象深，呈赤褐色至黑褐色。前胸背部密佈圓形刻點，較不規則，中間無光滑線。雄蟲交尾器的背腹面扁平，有兩條明顯縱陷痕。

2. 米象（圖二）

學名：*Sitophilus oryzae* Linnaeus。英名：Rice weevil、Small rice weevil。分類地位：鞘翅目 (Coleoptera) 象鼻蟲科 (Curculionidae)

鑑定特徵：體長約2.5~3.5 mm，頭小，外型與玉米象相似，體型較小，顏色較淺，呈深褐色。前胸背部密佈圓形刻點，較規則，中間有光滑線。

3. 穀蠹（圖三）

學名：*Rhyzopertha dominica* Fabricius。英名：Lesser grain borer。分類地位：鞘翅目 (Coleoptera) 長蠹蟲科 (Bostrychidae)

鑑定特徵：成蟲體長約 3.6~4.8 mm，體圓筒形有光澤，全體暗褐色。頭部彎縮於前胸下方，觸角棍棒狀，10節，末端膨大壓扁，伸出於頭前方。複眼黑色，前胸近圓形。翅鞘略長，後方彎曲蔽蓋腹末，有12縱列粗刻點。足疏生黃褐色毛，腿節短大，脛節有刺狀突起，跗節4節。

4. 擬穀盜（圖四）

學名：*Tribolium castaneum* Herbst。英名：Red flour beetle。分類地位：鞘翅目 (Coleoptera) 擬步甲科 (Tenebrionidae)

鑑定特徵：成蟲體長約 3~4.5 mm、體扁平橢圓形，呈暗褐色，無光澤。頭小，觸角棍棒狀共11節，末端三節膨大。頭胸背上密佈細微刻點，翅鞘上各有 10條細縱走線。腹部 6節，足褐色，疏布細毛。

5. **角胸粉扁蟲（圖五）**

學名：*Cryptolestes ferrugineus* Stephens。英名：Rusty grain beetle。分類地位：鞘翅目 (Coleoptera) 扁甲科 (Cucujidae)

鑑定特徵：成蟲黃褐色，長1.8-2 mm。雄蟲觸角長度不及體長的二分之一。雄蟲體長1.8~2.3 mm，雌蟲1.7~2.3 mm。赤褐色，扁平，具光澤。

6. **鋸胸粉扁蟲（圖六）**

學名：*Oryzaephilus surinamensis* Linne。英名：Saw-toothed grain beetle。分類地位：鞘翅目 (Coleoptera) 扁穀盜科(Silvanidae)

圖一、玉米象

圖二、米象

圖三、穀蠹

圖四、擬穀盜

圖五、角胸粉扁蟲

圖六、鋸胸粉扁蟲

圖七、粉斑螟蛾

圖八、印度穀蛾

鑑定特徵：成蟲小形，體長2.5~3.5 mm，體扁平細長，暗褐色，頭部略呈三角形，複眼黑色，觸角11節，末端3節略膨大。前胸背部有3條縱形隆起線，兩側各有巨形齒狀突起6個。

7. **粉斑螟蛾（圖七）**

學名：*Cadra cautella* Walker。英名：Almond moth。分類地位：鱗翅目 (Lepidoptera) 螟蛾科 (Pyralidae)

鑑定特徵：成蟲體長7 mm，全體灰褐色，前翅具暗色橫帶，具有W及V狀黑色條紋橫走翅面。

8. **印度穀蛾（圖八）**

學名：*Plodia interpunctella* (Hubner)。英名：Indian meal moth。分類地位：鱗翅目(Lepidoptera) 捲蛾科（Phycitidae）。

鑑定特徵：成蟲體長6.5~9 mm，密被灰褐色及赤褐色鱗片。頭頂腹眼間有一伸向前下方的錐狀黑褐色鱗片叢；下唇須發達，伸向前方；腹眼黑色。前翅狹長，質部黑褐色至暗赤褐色，近基部約2/5灰黃色，其餘3/5赤褐色並散生不規則的黑褐色、黃褐色及黑色斑紋。後翅灰白色。

四、結論

由近年之害蟲監測結果顯示，樣品含活蟲之比率甚高，害蟲藉由進口而侵入的風險確實存在。針對雜糧之害蟲監測，現已將監測範圍從台中港擴增至高雄港，進行全面式的害蟲監控。另進口糙米，亦逐漸擴增至所有案號，在進倉貯藏前均進行檢疫害蟲監測。對害蟲之發生及進口大宗穀物受害蟲為害損失，將能有效控制。且針對國際嚴防之檢疫害蟲，亦能隨時監控，以免因檢疫害蟲之侵入，而造成嚴重之損失。

認識飼料玉米之土壤與肥培管理技術（上）

農試所農化組　譚增偉　郭鴻裕　江志峰　葉明智

一、前言

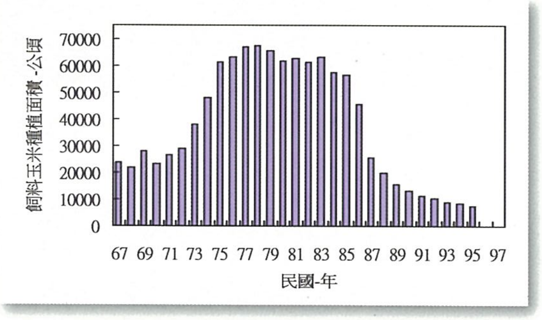
全球糧食危機頻傳，且糧價高漲，台灣目前雖不致缺糧，但為因應長期需求，農委會提出六大方案鼓勵糧食增產，包括：提高稻穀收購價格、大幅調降休耕給付、每年最多增加2萬公頃稻田和增產10萬公噸糙米、還要試種小麥、年增產3萬公頃飼料玉米。

回顧過去，政府曾於民國73年推行稻田轉作政策，鼓勵農民轉作飼料玉米、高粱以紓解稻米生產過剩壓力，以致飼料玉米的栽培面積急速增加，民國78年曾達67,345公頃，總產量達37萬6千多公噸；後因政府為因應加入世界貿易組織，須降低國內農業補貼等相關規範，遂推行水旱田利用調整計畫，民國87年又嚴格限制稻米轉作補貼，飼料玉米的栽培面積逐年遞減，至民國95年僅餘7,361公頃，總產量降為37,358公噸，今自給率不及其作為台灣主要飼料原料年需要量450萬公噸的1%，其餘均仰賴進口，花費外匯至鉅(圖一)。政府為提高玉米自給率，訂有保證價格收購，鼓勵農友栽培。在進口成本12元(97年7月1日到港口價格)與國內生產成本相近之際，玉米是目前復耕或轉作的理想作物。目前飼料玉米以嘉義和台南為主要產區，占90%以上。

作　　者：譚助理研究員增偉
連絡電話：04-23302301-408

二、土壤

玉米對土壤的基本要求為維持支持力、保水度與根系發展。不宜種植於保水力極差的砂質土、極淺層或石礫土，以及不利根系發育的黏重土壤及排水不良水田外，其它任何土壤均可栽培。雖然台農351號與台農1號玉米之耐酸性頗強，如能就強酸性土壤(pH值5.0以下)，每公頃施用矽酸爐渣3噸或石灰石粉2~3噸，於播種前二星期全面混入土中，以改良土壤酸鹼度在6.5左右，可增進土壤中各元素的有效性。玉米又為辨識多種營養元素缺乏症狀之良好指標作物；氮磷鉀鎂鋅五大元素，前三者要足夠，後二元不可少，任何一種出現缺乏症狀就不易有高產量，此為高產之基本要求。



圖一、台灣歷年來飼料玉米栽種面積。

今以台南縣佳里鎮與西港鄉之土壤特性為例，該地區土壤質地分佈多屬砂質壤土與壤土，合計佔95%，其他為坋質壤土佔5%，幾乎不見更粘的土壤如砂質粘壤土、粘質壤土或坋質粘壤土；又土層深厚，剖面中無質地突變情形，土層中有效水分供應充足；雖土壤pH範圍分佈廣，從強酸性至強鹼性(pH最低4.2最高8.2)，並可伴有鎂、鋅的問題，但這些問題都容易解決。有機質含量雖不高(佳里鎮0.87~2.67%，西港鄉0.7~2%屬偏低)，卻易顯現施氮肥的效果，故為栽種玉米頗適合的地區。相關之土壤特性與肥力表徵，均可由進入本所農化組網頁查詢；通常土壤肥力的相關分析並不需要每期作或每年送樣檢測，網頁的土壤資訊已可提供並解決大部分土壤肥力與作物營養問題。

三、肥料三要素及鎂鋅推薦用量

氮、磷、鉀三要素是玉米生長時的重要補充養分。磷的需要性與缺磷症在幼株特別顯著，在生育初期幼株所需磷量比成熟的植株要來得多，當土壤能充分供應幼株所需磷量，則很少發生缺磷症，但若幼株表現嚴重缺磷時，很少有機會能克服缺磷而正常生長者，並且此症狀將延續至成熟。缺鉀症有時反應在玉米穗上，使穗軸變小變形且先端子實無法生長而成錐形(圖二)，已形成之籽粒亦成熟不足，澱粉多而蛋白質少。土壤在酸化過程中如施氮肥之酸化，鎂較易流失，致酸性土壤特別在質地較粗的土壤，土壤中置換性鎂量少，易發生缺鎂症；土壤中置換性鎂量雖多，但鉀含量多時，亦會發生缺鎂，因鉀能抑制鎂之吸收。土壤缺鎂，視嚴重程度，施用硫酸鎂有時可達25-50%增產效果。缺鋅可以發生於相當範圍的土壤質地及土壤pH值，但它通常在砂質壤土或石灰質土壤被發現。

(一)肥料需求基準

收量6.5噸/公頃之玉米植株三要素吸收量為N、P_2O_5、K_2O各120、45、100~120公斤/公頃；一般旱田土壤氮肥之利用率為30%、磷肥最低為25%、鉀肥較高可達45%以上。今以佳里鎮營頂里北邊之坋質壤土為例，其有效性磷23 ppm、鉀58 ppm，則肥料三要素每公頃需求估計如下：

1.氮：(120 (植株吸收量)－65 (土壤、灌溉水及雨水供給量)) ÷ 0.3 (氮肥利用率) = 180公斤

2.磷：土壤中磷酐有效供給量 = 23ppm×2.5×2.29×0.25 (磷利用率) = 33公斤

磷酐需要量=(45(植株吸收量)－33(土壤有效供給量))÷ 0.25(磷肥利用率) = 50公斤

3.鉀：土壤中氧化鉀有效供給量=58ppm×2.5×1.2×0.45 (鉀利用率) = 78公斤

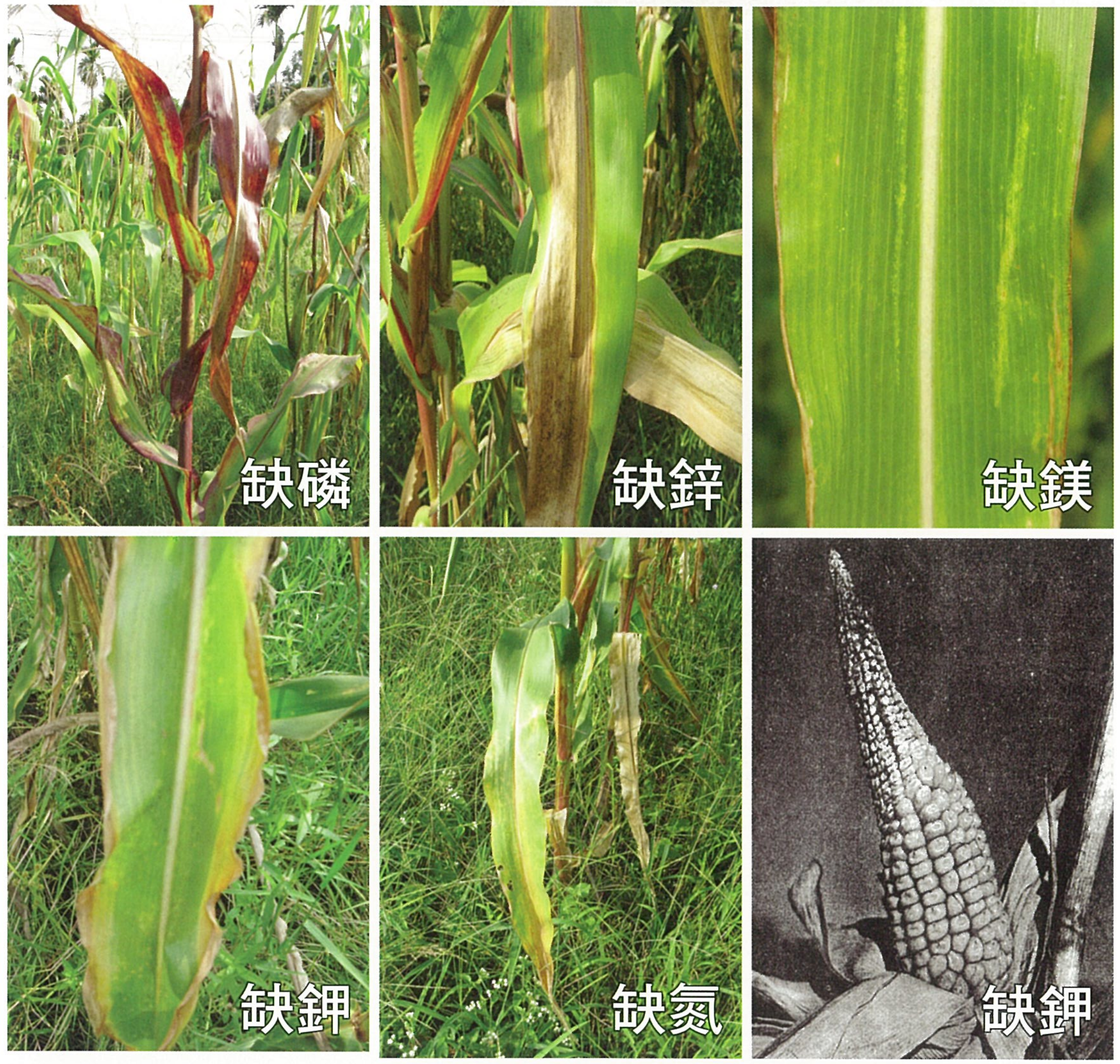
氧化鉀需要量=(110 (植株吸收量)－78 (土壤有效供給量)) ÷ 0.45 (磷肥利用率) = 70公斤

(二)氮素

以玉米收量6.5噸/公頃為基準，各預期產量之氮素推薦量如表一。一般每公頃施用量為150~200公斤，可視生產潛力調節之。又不整地栽培者因氮肥的揮失、固定等較多，而土壤氮的礦化供應卻減少，每公頃氮推薦量較整地者需增加20~30公斤。即一般施肥量相當於每公頃硫酸銨720~960公斤，如硝酸銨鈣為750~1,000公斤，如尿素為330~435公斤。原則上各種形態氮素玉米生育都無影響，但幼期玉米較喜銨態氮肥，而稍後期則喜硝態氮肥。一般氮以硫酸銨為佳，因它同時可供應硫元素23%。若同樣每公頃6.5公噸玉米收量，其所需氮吸收量120公斤/公頃改由平均組成含氮0.39%之堆肥供應，則需此堆肥30.8公噸(相當於尿素261公斤)，再考慮堆肥之利用率時，實際需要量，當不止此數。

(三)磷酐

一般每公頃施用量為50~100公斤，相當於過磷酸鈣280~560公斤，如土壤經預測時，施用量依土壤測定值(白萊氏第一法為準)推薦如表二。



圖二、玉米缺肥症狀。

表一、飼料玉米各預期產量之氮素推薦量(公斤/公頃)

預期產量(公斤/公頃)	4,500	5,000	5,500	,6000	6,500	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000
N素推薦量	125	138	152	166	180	194	208	220	235	250

(四)氧化鉀

一般每公頃施用量為50~100公斤，相當於氯化鉀80~170公斤，如土壤經預測時，施用量依土壤測定值(孟立克氏法為準)推薦如表三。

(五)鎂鋅用量

(1-1)鎂—葉面施用：鎂從葉面吸收良好，因此一旦發生缺乏症應儘早葉面噴施1~2%硫酸鎂溶液，每隔7天一次，連續五~六次。

(1-2)鎂—土壤施用：每公頃施用硫酸鎂200~400公斤，當基肥施用。在酸性土壤可用白雲石粉（苦土石灰）1000公斤/公頃，於種植前20天與表土混合。

表二、飼料玉米之磷酐推薦量
(公斤/公頃)

土壤中有效性磷含量 (ppm)	磷酐施用量 (公斤/公頃)
9以下	100~150
9~17	50~100
18~32	50
大於32	0~50

註：不整地栽培者需增加10~20公斤/公頃。

表三、飼料玉米之氧化鉀推薦量
(公斤/公頃)

土壤中有效性鉀含量 (ppm)	氧化鉀施用量 (公斤/公頃)
50以下	70~100
50~66	35~70
大於66	0~35

註：不整地栽培者，需增加10公斤/公頃。

(2-1)鋅—葉面噴施：於缺鋅症候出現時迅即噴施0.5~1.5%硫酸鋅液並加相同濃度的生石灰液，以避免葉片受傷。其濃度依照玉米生育期、噴時之溫度、日照強度等機動調整之。

(2-2)鋅—土壤施用：基肥施用氧化鋅（ZnO含Zn 78%）30~50公斤或硫酸鋅（$ZnSO_4 \cdot H_2O$含Zn 35%）80－120公斤/公頃，在石灰質土壤宜施用硫酸鋅。

(六)休耕(閒)田復耕之施肥調節

以上係就玉米在未經休閒之整地栽培而言。若為休耕一期以上之水田由於田區土壤進入另一種平衡狀態，原土壤中的氮經由長時間的淋洗損失，脫氮而損失嚴重，另一方土壤氮的礦化供應急遽減少；此時土壤中硝酸態氮含量僅為未休耕土壤20－50%，甚至更低，而有機質含量亦大幅減少，砂頁土壤減少0.2－0.7%，較粘者可達0.4－1.0%，如霧峰的砂壤中可由原來的1.6%降為1.1%，台南的坋質粘壤土從2.8%降為2%。故氮素推薦用量應增加30－40公斤。此同時，土壤中有效性鉀亦淋洗而損失，推薦用量酌增加10－20公斤。相反的，原土壤中用白雷氏法測定的磷的有效性，會因在旱田狀態磷吸附機制與無機磷型態之改變而顯著增加，此時推薦用量可減少10－30公斤，如台南的坋質壤中，其有效性磷為20 ppm，按原推薦用量50公斤，此時可減少為用量最多30公斤。

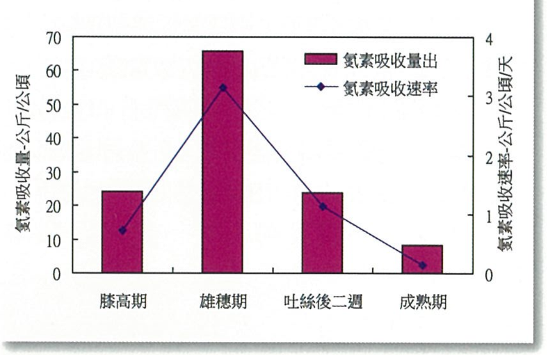
四、肥料施用時期

要知道玉米肥料施用時期，需先了解玉米的營養及生殖生長及其需肥時期(圖三)。當玉米從土壤吸收肥料，最多時期為自開花之前10天至開花後0~25天內，種子發芽後的一個月內，吸收肥料較緩慢，第二個月起吸收轉旺盛。玉米永久鬚根系於開花前均發育完全。雄穗原體在種後25~30天內形成，此時株高約為人的膝蓋高度30~40公分，即所謂齊膝期。齊膝期後，莖節開始快速伸長，進入最旺盛的垂直生長期，此時期需要充足的水分、養分供應。雌穗原體的形成，在雄穗形成後7~10天，即種後35~40天時期。所以播種後25~40天的環境因子、肥料營養，將決定爾後玉米每株穗數及每穗粒數。由於雌穗原體的形成較雄穗遲，所以不良的環境，如氣候、養分、水分等對雄穗的影響較小，而對雌穗的影響較大。

雄穗形成5~6星期，即春作播種後60~75天，秋作播種後50~60天，進入開花及吐絲期，此時玉米生育最快速，抽穗後生育稍為緩慢下來。玉米在開花及吐絲期消耗最多養分及蛋白質，所以此時如果缺氮，將使雌穗穗形變小，影及產量。

依據上述玉米器官分化、生長過程、及需肥程度，可知基肥宜在播種前施用，追肥宜在播種後25天或當「齊膝期」(株高30~40公分)時施用，穗肥宜在播種後50天，或雄穗抽出期之 前5~10天施用。各要素施用時期及分配率如表四。

又複合肥料台肥39號(12：18：12)或43號不易潮濕，適合於機械施用。每公頃施用量400~500 公斤，均做基肥，於播種時施用，不足之氮素以尿素、硫銨或硝酸鈣鈣於追肥時補足。由於磷肥對玉米幼期生育較氮肥重要，幼期缺磷將使植株變紫褐色幼苗生長緩慢，而台肥39、43號複合肥料含有高磷成分，為極佳的基肥。(待續)



圖三、飼料玉米不同生育階段之氮素吸收量與吸收速率。

表四、玉米之肥料施用時期與分配率

土壤質地別	要素別	基肥(整地時)	追肥 (播種後25~30天或株穗高30~40公分齊膝期)	穗肥 (雄穗抽出期前5~10天)
壤土或更黏土壤	氮N	50%	50%	–
	磷P_2O_5	100%	–	–
	鉀K_2O	50%	50%	–
砂質土壤	氮N	30%	40%	30%
	磷P_2O_5	100%	–	–
	鉀K_2O	50%	50%	–

註：不整地栽培者比照砂質土壤。在壤土或更黏土壤之氮素用量如不超過180公斤，可依上表施用，如超過，則超過部份宜移充穗肥施用。

新聞訊息

重要中藥丹參組織培養苗大量繁殖技術

農試所生技組 陳威臣 夏奇鋌 吳明哲

本所97年7月11日新聞稿

老年化社會是未來發展之趨勢，由老化所衍生出之疾病又以心血管疾病及腦中風影響最大，無論從預防或治療的觀點來看，積極開發心血管保健食品及藥物的重要性都將與日俱增。丹參(*Salvia miltiorrhiza*)為唇形科、鼠尾草屬多年生草本植物，神農本草經將其列為上品藥材，其乾燥根部為傳統中藥用作為「活血化瘀」之重要藥材，也是現今治療心血管病之重要中藥。丹參繁殖一般採分根法，加上無特別選育品種，市場上產品品質良莠不齊，是良好農業規範（GAP）生產模式的一大障礙。利用組培大量繁殖優良種苗，提高繁殖倍率，且成分較有保障，有利於商品良好製造規範（GMP）的實施。

農業試驗所利用累積多年之組織培養經驗成功開發了「丹參優質種苗大量繁殖技術」。利用適當濃度的生長調節劑組合可誘導丹參莖節、葉片與癒合組織產生大量的不定芽，達到大量繁殖種苗之目的；利用發根素處理可誘使組培苗形成健壯根系，配合瓶內馴化技術提高瓶苗出瓶成活率可成功移植田間栽培。分析丹參各檢品之丹參藥用成份含量顯示，組培苗出瓶馴化3個月後再經田間栽植6個月後植株根部之丹參酮類含量約為市售丹參藥材的1.5倍。

圖一、丹參組培苗大量繁殖。

圖二、丹參瓶苗的發根與馴化。

圖三、丹參組培苗田間栽培情形及田間栽培9個月收穫之丹參根部。

作　　者：陳助理研究員威臣
連絡電話：04-23330725－202

新聞訊息

農業試驗所推廣『合理化施肥』

農試所農化組　劉滄棽　郭鴻裕

本所97年8月4日新聞稿

農業試驗所為推廣合理化施肥，宣導農民因應地區土壤特性改良土壤，至7月底止已辦理10場次(霧峰、後壁、鹿草、水上、溪口、民雄、佳里、將軍、學甲、鹽水)之合理化施肥講習，超過1500人次參加，會中農友反應熱烈，認為合理化施肥講習及輔導應加強舉辦，並希望農會加強肥料配送等服務。會後有其他地區農友希望農試所合理化施肥輔導團能增加講習場次，並提出實際土壤改良需求，要求納入輔導。

講習內容包括：地方土壤特性與施肥技術、肥料用量計算、肥料選擇與施肥方法、農業廢棄物循環利用及綠肥、土壤肥力檢測等五大主題。本所多年來調查各地區農田土壤肥力性質，提供已講習之地方農會所屬鄉鎮土壤肥力管理圖，每鄉計有土壤酸鹼度、土壤有機質含量、土壤磷、土壤鉀、土壤鈣鎂、土壤鋅、土壤硼等主題圖，並將肥力狀況整合為村別肥力分級圖，供地方指導員協助農友施肥管理之參考。

農業試驗所至12月底前將合計舉辦30場合理化施肥講習，依據季節適種之作物，和地區土壤、氣候等特性，教導農民包括水稻、雜糧和果樹等施肥方法。

作　　者：劉副研究員滄棽
連絡電話：04-23302301－422

圖、本所研究人員至各鄉鎮舉辦合理化施肥講習會。

農業試驗所推廣
『紅龍果健康種苗篩選培育繁殖』

本所97年8月22日新聞稿

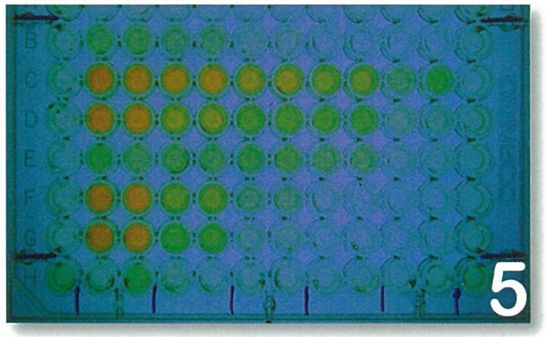
農試所植病組　廖吉彥　安寶貞

紅龍果是近年來新興的優質水果，含有豐富的胡蘿蔔素、維他命B群、高纖維素及白蛋白等營養素，是現在上班族的保健水果，全台種植面積約有一千多公頃。目前各地紅龍果產區的植株普遍受到植物病毒病原感染，外表呈現退綠斑點、斑駁、壞疽及黃化等病徵，嚴重時內部會有組織鬆散等病變，影響光合作用進而妨礙植株正常發育，減低養分儲藏於果實的效率，使得果實顆粒變小品質變差，果農之收益受到嚴重損失。依文獻紀錄仙人掌病毒X(Cactus virus X)為感染紅龍果的主要病毒病原，其主要的傳播途徑是機械傳播，當園區有紅龍果植株罹病，農民的刀具農具就是最佳的傳播途徑。由於目前沒有藥劑可以防治病毒病，只有種植無病毒的健康種苗及正確的使用農具，才能維護紅龍果的健康與安全。

近年來農試所利用免疫學技術研發出檢測試劑，能快速有效篩選出低病毒的紅龍果種苗，配合農具專屬專用的使用方式，可以抑制仙人掌病毒X的擴散蔓延，也可以防止外來病原菌的入侵，維持紅龍果的健康安全。農試所已將該檢測技術技轉給花蓮縣玉溪地區農會，建立紅龍果低病毒健康種苗園，積極生產紅龍果健康苗，以供農友更新已罹患病毒病之病株。更新後之果園除能增加果實產量外，還可以延續果園的壽命，增進果農的收益。

圖一、紅龍果植株被Cactus virus X感染的病徵。

圖二、檢測紅龍果植株前之取樣情形。



圖三、利用酵素連結免疫分析法檢測紅龍果植株。

作　　者：廖助理研究員吉彥
連絡電話：04-23302301-503

花虻
是設施內很有用的授粉昆蟲

農試所農化組　吳子淦　王清玲

本所97年9月12日新聞稿

利用設施作為種植作物的栽培面積正逐年擴大，目前已達3,600公頃。設施栽培具有保護作物不受害蟲侵擾的優點，但另一方面卻存在有昆蟲媒介花粉的障礙。網室內的作物往往因沒有得到充分授粉的機會，致使果實與種子無法發育，易造成落花落果、果實早期萎黃，或是成為沒有商品價值的畸形果，估計整體產量將因此減少20-30%。依賴人工授粉，雖然可以改善此問題，但是工資成本太高，完全不符合經濟效益。研究使用授粉昆蟲代替授粉人力，每公頃則約可節省10多萬元，效益驚人。

花虻是很適合在設施內運用的授粉昆蟲。在分類上，花虻和常見的蠅類一樣，屬於雙翅目，只有一對翅膀，另一對翅膀退化。在外部形態和活動習性上，花虻又好像是蜜蜂，野外訪花的時候就常常被誤認。花虻溫馴，不具有蜂針，不會螫人，對人類沒有威脅性；花虻不具有社會性，是以個體為單位的昆蟲，不受群體約束，可以在大空間裏自由飛翔，也能夠在密閉的小空間內活動。所以，應用花虻為授粉昆蟲時，可以依照作物開花數量的多寡，或者是栽種面積的大小，彈性調整釋放數量，替作物授粉。

黑點花虻(*Eristalinus* sp.)和另一種外形更像是蜜蜂的“蜜蜂”花虻(*Eristalis* sp.)是兩種在臺灣時常見到的花虻。在網室內釋放黑點花虻為洋香瓜授粉，在7天的開花期裏，每間網室每日釋放200隻成蟲，洋香瓜第10至12節位授粉成功率會達到95%，無授粉處理的結果率，通常低於30%。果實的甜度維持在12度以上，果實的體積與重量、種子的數量與重量都和人工授粉的果實品質相當，優於不作授粉處理的果實品質。這種花虻可以適應夏季網室內的高溫環境。

而另外一種“蜜蜂”花虻則深深受到十字花科作物花朵的吸引，也能為甜椒和胡瓜授粉。在網室內以每株胡瓜釋放2至3隻“蜜蜂”花虻的比例，經過花虻授粉的胡瓜，結果率90%以上，果實前端和尾部的粗細比較一致，果型也少畸型彎曲。“蜜蜂”花虻雖然喜歡冷涼的氣候，同樣也能夠適應3、4月份中午屢屢高達34℃的網室環境。

圖一、花虻在網室內十字花科蔬菜上的訪花活動。

圖二、花虻在甘藍上的訪花活動。

圖三、經過授粉，胡瓜果型較佳。

作　　者：吳助理研究員子淦
連絡電話：04-23302301-621

農業試驗所97年07月至09月

重要記事

編輯室

- 6月30日至7月4日舉辦「農民專業訓練－菇類栽培訓練班（一）」，計有36位學員完成結訓。
- 7月14日至18日於本所行政大樓大禮堂舉辦APO果蔬附加價值技術多國性考察國際研討會，共有10國計23名代表參與（圖一）。
- 人事異動：本所應用動物組鄭允博士於7月16日申請退休。
- 7月16日本所參加於台大醫院國際會議中心舉辦之2008農業技術交易展，共計展出7項研發成果（圖二）。
- 7月17日於台南縣佳里鎮農會、將軍鄉農會舉行合理化施肥說明會。
- 7月21日至25日辦理97年度第十三梯園丁訓練活動，計有39位新園丁完成訓練。
- 7月24日於台南縣學甲鎮農會、鹽水鎮農會舉行合理化施肥說明會。
- 7月24日至27日，本所參加於台北世貿一館舉辦之2008年台灣國際生物科技大展，展出13張海報及2項展示櫥窗（圖三）。
- 8月4日至8日舉辦「農民專業訓練－菇類栽培訓練班（二）」，計有38位學員完成訓練。
- 8月6日於彰化縣芳苑鄉農會、二林鎮農會舉行合理化施肥說明會。
- 人事異動：本所陳炳輝所長奉派調任農委會技監，本所新任所長由劉大江博士接任，8月11日上午於本所行政大樓大禮堂舉行交接就職典禮。
- 8月11日至15日舉辦「農民專業訓練－菇類栽培訓練班（三）」，計有39位學員完成訓練。
- 8月13日台灣農村經濟學會帶領2008年農業與資源經濟國際學術研討會參加人員一行40人，至本所拜會劉大江所長，並合影留念（圖四）。
- 8月20日於行政大樓大禮堂舉辦農業應用RFID研討會，計有產官學界160人與會。
- 8月25日至29日辦理97年度第二十一梯園丁訓練活動，計有38位新園丁完成訓練。
- 8月27日於嘉義縣朴子市農會、雲林縣口湖鄉農會舉行合理化施肥說明會。

圖一、參與研討會的各國代表，就相關議題進行討論。

圖二、2008農業技術交易展，展出本所7項研發成果。

圖三、2008年台灣國際生物科技大展，本所參與展出13張海報。

農業試驗所97年07月至09月

重要記事

編輯室

- 人事異動：本所新任副所長陳駿季博士於8月29日到職接任。
- 9月4日本所劉大江所長接受民視、台視、三立、年代、八大等電視台採訪，針對栽植飼料玉米所需肥份及豬糞尿肥應用等議題提出建議施用方式（圖五）。
- 9月7日台灣大學帶領菲律賓及東南亞生物技術訓練班一行25人，參觀本所生物科技研究中心。
- 9月8日中興大學帶領日本東京農業大學一行21人，參觀本所陳列室、土壤陳列館及國家作物種原中心。
- 9月8日至12日本所舉辦「農民專業訓練－菇類專業栽培進階班」，計有32位學員完成訓練。
- 9月10日中興大學園藝系帶領國際種子檢查講習班學員一行20人，參觀本所國家作物種原中心及生物科技研究中心。
- 本所新育柑橘雜交品種，於9月12日取得品種權，命名為台農1號，商品名：「金香 Tainung gold」。
- 9月11日於嘉義縣民雄鄉舉辦「育苗箱藥劑處理對水稻害蟲防治試驗結果觀摩會」，計有百餘位農民參加。
- 9月17日上午成大教授侯平君帶領以色列生態專家Dr. Y. Steinberger 至本所嘉義分所參觀荔枝果園生態及溪口農場；下午至總所拜會本所劉大江所長並發表專題演講。
- 9月18日於苗栗縣卓蘭鎮農會舉行合理化施肥說明會。
- 9月22日越南安沛省農業考察團一行11人，至本所作物組水稻研究室參訪並參觀本所試驗田區。
- 9月24日於南投縣中寮鄉農會舉行2場合理化施肥說明會。
- 9月25日至28日本所參加於台北世貿中心展覽中心舉行之「2008年台北國際發明暨技術交易展」（圖六）。
- 9月26日中琉文化經濟協會帶領日本沖繩縣專科高中生國際交流研修團參觀本所土壤陳列館、國家作物種原中心等。

圖四、本所劉大江所長（前排左四）與參訪外賓合影留念。

圖五、本所劉大江所長接受電視媒體採訪。

圖六、本所劉大江所長於技術交易展中介紹本所研發成果。